Manuale dell'utente

Opzione Safe Torque Off (serie B) per convertitori di frequenza a controllo avanzato PowerFlex 40P e PowerFlex 70

Numero di catalogo 20A-DG01

Traduzione delle istruzioni originali

Allen-Bradley · Rockwell Software

Descrizione generale

L'opzione DriveGuard Safe Torque Off, quando viene utilizzata con i convertitori PowerFlex 40P o PowerFlex 70 unitamente ad altri componenti di sicurezza, garantisce una protezione che inibisce la generazione di coppia nei motori alimentati dal convertitore. Quando viene utilizzata con il convertitore PowerFlex 40P o PowerFlex 70, l'opzione DriveGuard Safe Torque Off è conforme ai requisiti per SIL 2 secondo le norme EN/IEC 61800-5-2 e IEC 61508 e per PL d e la categoria 3 secondo la norma EN ISO 13849-1. L'opzione DriveGuard Safe Torque Off è solo un componente di un sistema di controllo di sicurezza. I componenti del sistema vanno selezionati e applicati correttamente per ottenere il livello desiderato di protezione.

Che cos'è l'opzione DriveGuard Safe Torque Off?

L'opzione DriveGuard Safe Torque Off:

- Fornisce la funzione "Safe torque off (STO)" definita in EN/IEC 61800-5-2.
- Impedisce ai segnali di innesco del gate di raggiungere i dispositivi di potenza di uscita degli IGBT del convertitore. Ciò ostacola la commutazione dei dispositivi IGBT nella sequenza necessaria per generare la coppia nel motore collegato.
- Può essere utilizzata in combinazione con altri dispositivi di sicurezza per rispondere ai requisiti di una funzione "safe torque off" del sistema che soddisfa la categoria 3 / PL (d) secondo la norma EN ISO 13849-1 e SIL 2 CL secondo le norme EN/IEC 62061, IEC 61508 e IEC/EN 61800-5-2.

IMPORTANTE L'opzione è adatta esclusivamente per l'esecuzione di lavori meccanici sul sistema del convertitore o sull'area interessata di una macchina. Questa NON scollega o isola la potenza di uscita del convertitore al motore.

Questa opzione non deve essere utilizzata come controllo per il normale avvio e/o arresto del convertitore.

ATTENZIONE: Pericolo di scossa elettrica. Verificare che tutte le alimentazioni in CA e CC siano disattivate e bloccate o che ci siano etichette di avvertenza in conformità ai requisiti ANSI/NFPA 70E, Parte II.

ATTENZIONE: Per evitare la folgorazione, verificare che la tensione presente sui condensatori del bus sia stata adeguatamente scaricata prima di intervenire sul convertitore. Misurare la tensione del bus CC in prossimità dei morsetti +CC e -CC o dei punti di collaudo (per informazioni sull'ubicazione esatta, fare riferimento al *Manuale dell'utente* del convertitore). La tensione deve essere zero.

ATTENZIONE: In modalità Safe Torque Off, potrebbero comunque essere presenti livelli di tensione pericolosi sul motore. Per evitare la folgorazionee, scollegare l'alimentazione dal motore e verificare che la tensione sia zero prima di intervenire sul motore.

ATTENZIONE: In caso di guasto dei due dispositivi IGBT di uscita nel convertitore, quando l'opzione DriveGuard Safe Torque Off controlla le uscite del convertitore per lo stato off, il convertitore può fornire energia fino a 180° di rotazione in un motore a 2 poli prima che la produzione della coppia nel motore cessi.

Certificazioni e conformità

Certificato di esame tipo TUV Rheinland EC

TUV Rheinland certifica che l'opzione DriveGuard Safe Torque Off, quando utilizzata in un convertitore PF70 o PF40P, è conforme ai requisiti per macchine definiti nell'Allegato I della direttiva CE 2006/42/CE e che soddisfa i requisiti delle norme pertinenti elencate di seguito.

- EN ISO 13849-1:2008 Sicurezza del macchinario - Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza - Parte 1: Principi generali per la progettazione

  (L'opzione DriveGuard Safe Torque Off + convertitore ottiene la categoria 3 / PL (d))

- EN/IEC 61800-5-2:2007 Azionamenti elettrici a velocità regolabile – Parte 5-2 Requisiti di sicurezza - Funzionale

  (L'opzione DriveGuard Safe Torque Off + convertitore ottiene SIL CL 2)

- EN/IEC 62061:2005 Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale di sistemi di protezione elettrici, elettronici e di controllo elettronico programmabile

- IEC 61508 Parte 1-7:1998 e 2000 Sicurezza funzionale di sistemi di protezione elettrici/elettronici/elettronici programmabili - Parti 1-7

TUV certifica, inoltre, che l'opzione DriveGuard Safe Torque Off può essere utilizzata in applicazioni fino alla categoria 3 / PL (d) secondo la norma EN ISO 13849-1 e SIL 2 secondo EN/IEC 62061 / IEC 61508 / EN/IEC 61800-5-2.

Il certificato TUV Rheinland 01/205/0665/09 è disponibile all'indirizzo: www.rockwellautomation.com/products/certification/

Certificazione CE

Direttiva LV 2006/95/CE

Rockwell Automation dichiara che i convertitori PF40P e PF70 sono conformi alla direttiva CE LV come dimostrato dalla conformità con i requisiti della EN 50178 - Apparecchiature elettroniche da usare negli impianti di potenza. Il kit opzionale DriveGuard Safe Torque Off non rientra nell'ambito della Direttiva Bassa tensione.

Direttiva EMC 2004/108/CE

Rockwell Automation dichiara che i convertitori PF40P (240 V, 480 V), PF70 (240 V, 400 V, 480 V) e l'opzione DriveGuard Safe Torque Off sono conformi alla direttiva CE EMC come dimostrato dalla conformità con i requisiti della EN 61800-3 Azionamenti elettrici a velocità regolabile – Parte 3: Requisiti di compatibilità elettromagnetica e metodi di prova specifici.

Direttiva Macchine 2006/42/CE

TUV Rheinland, numero di identificazione organo notificato 0035, certifica che l'opzione DriveGuard Safe Torque Off è conforme alla direttiva macchine CE come dimostrato dalla conformità con i requisiti delle norme EN ISO 13849-1, EN ISO 13849-2, IEC/EN 61800-5-2 e EN/IEC 62061.

Certificazione UL

PF40P, PF70 e l'opzione DriveGuard Safe Torque Off presentano la certificazione UL in quanto conformi alla UL 508C.

Certificazione canadese

PF40P, PF70 e l'opzione DriveGuard Safe Torque Off sono dichiarati conformi alla C22.2 N. 14 (CuL).

Certificazione australiana C-tick

Rockwell Automation dichiara che i convertitori PF40P (240 V, 480 V), PF70 (240 V, 400 V, 480 V) e l'opzione DriveGuard Safe Torque Off sono conformi all'Australian Radiocommunications Act del 1992, alla Radiocommunications (Electromagnetic Compatibility) Standard del 2008 e alla Radiocommunications Labelling (Electromagnetic Compatibility) Notice del 2008 come dimostrato dalla conformità con la IEC EN 61800-3 Azionamenti elettrici a velocità regolabile – Parte 3: Requisiti di compatibilità elettromagnetica e metodi di prova specifici.

Apparecchiature certificate

Convertitore	Valore nominale	Certificazione TUV	Funzione DriveGuard Safe Torque Off
PowerFlex 40P	240 V	✔	Serie B o superiore
	480 V	✔	Serie B o superiore
Controllo avanzato PowerFlex 70	240 V	✔	Serie A o superiore
	400 V	✔	Serie A o superiore
	480 V	✔	Serie A o superiore

ATTENZIONE: pericolo di infortuni a causa di scosse elettriche. Nei convertitori PowerFlex 40P installare solo l'opzione DriveGuard Safe Torque Off Serie B o superiore.

Certificazioni on-line

Per le dichiarazioni di conformità, i certificati e le informazioni sulle altre certificazioni, consultare il sito http://ab.com.

Importanti considerazioni sulla sicurezza

L'utente del sistema è responsabile di quanto segue:

- configurazione, certificazione di sicurezza e validazione di sensori o attuatori eventualmente collegati al sistema;
- completamento della valutazione dei rischi a livello di sistema e rivalutazione del sistema a ogni modifica apportata;
- certificazione del sistema per il livello di prestazioni di sicurezza desiderato;
- project management e prove funzionali;
- programmazione del software applicativo e delle configurazioni dell'opzione di sicurezza in conformità con le informazioni riportate nel presente manuale;
- controllo degli accessi al sistema, inclusa gestione della password;
- analisi di tutte le impostazioni di configurazione e scelta dell'impostazione appropriata per ottenere la certificazione di sicurezza richiesta.

IMPORTANTE Durante l'applicazione della sicurezza funzionale, limitare l'accesso a personale qualificato e autorizzato in possesso della debita formazione ed esperienza.

ATTENZIONE: Durante la progettazione del sistema, mettere a punto un metodo che permetta al personale che si trova nella macchina di uscire in caso di blocco della porta. Per l'applicazione specifica possono essere richiesti dispositivi di protezione aggiuntivi.

Stato di sicurezza

L'opzione DriveGuard Safe Torque Off è destinata all'uso in applicazioni di sicurezza nelle quali lo stato diseccitato è considerato come lo stato di sicurezza. Tutti gli esempi riportati nella sezione Descrizione del funzionamento sono basati sul raggiungimento della diseccitazione come stato di sicurezza.

Definizione delle prestazioni della categoria di sicurezza 3 / PL (d)

Per ottenere la Categoria di sicurezza 3 / PL (d) secondo la EN ISO 13849-1, le parti correlate alla sicurezza devono essere progettate in modo che:

- tali parti dei sistemi di controllo macchina e/o dei relativi dispositivi di protezione, nonché dei loro componenti, siano progettate, costruite, selezionate, assemblate e combinate secondo le norme pertinenti in modo da poter resistere a condizioni previste
- siano applicati i comprovati principi di sicurezza
- un singolo guasto in una qualsiasi di queste parti non comporti la perdita della funzione di sicurezza
- vengano rilevati solo alcuni guasti
- l'accumulo di guasti non rilevati possa comportare la perdita della funzione di sicurezza
- i cortocircuiti nel cablaggio esterno degli ingressi di sicurezza non rappresentino uno dei guasti che possono essere rilevati dal sistema; pertanto, secondo la EN ISO 13849-2, questi cavi devono essere installati in modo da essere protetti contro i danni esterni tramite canaline o condotti corazzati
- un singolo guasto venga rilevato, appena ragionevolmente possibile, in occasione o prima della richiesta successiva della funzione di sicurezza
- la copertura diagnostica media delle parti correlate alla sicurezza del sistema di controllo sia bassa
- il tempo medio di guasto pericoloso di ciascuno dei canali ridondanti sia da basso ad alto.

Definizioni delle categorie di arresto

La selezione di una categoria di arresto per ogni funzione di arresto deve essere determinata da una valutazione del rischio.

- La categoria di arresto 0 si raggiunge con la rimozione immediata dell'alimentazione dell'attuatore, che comporta un arresto per inerzia controllato. Vedere "Descrizione del funzionamento" Esempio 1 a pagina 22.
- La categoria di arresto 1 si raggiunge mettendo a disposizione degli attuatori della macchina l'alimentazione, al fine di ottenere l'arresto. Al raggiungimento dell'arresto, l'alimentazione viene rimossa dagli attuatori. Vedere "Descrizione del funzionamento" Esempio 2 a pagina 23.

IMPORTANTE Nel progettare l'applicazione della macchina, occorre prendere in considerazione il tempo e la distanza necessari per un arresto per inerzia (categoria di arresto 0 o Safe Torque Off). Per ulteriori informazioni sulle categorie di arresto, consultare la EN/IEC 60204-1.

Livello prestazionale e livello di integrità della sicurezza (SIL) CL2

Per i sistemi di controllo legati alla sicurezza, i livelli PL, secondo EN ISO 13849-1, e SIL, secondo IEC 61508 e EN/IEC 62061, includono una valutazione della capacità del sistema di eseguire le proprie funzioni di sicurezza. Tutti i componenti del sistema di controllo legati alla sicurezza vanno inclusi sia nella valutazione dei rischi, sia nella determinazione dei livelli conseguiti.

Consultare le norme EN ISO 13849-1, IEC 61508 e EN/IEC 62061 per informazioni complete sui requisiti per la determinazione PL e SIL.

Definizioni di PFD e PFH

I sistemi di sicurezza possono essere classificati in base al funzionamento in modalità a bassa richiesta o in modalità a richiesta elevata/continua.

- Modalità a bassa richiesta: in cui la frequenza delle richieste d'intervento nei confronti di un sistema di sicurezza non è superiore a una volta l'anno oppure non è superiore al doppio della frequenza del test di verifica funzionale.
- Modalità a richiesta elevata/continua: in cui la frequenza delle richieste di intervento nei confronti di un sistema di sicurezza è superiore a una volta l'anno o superiore al doppio dell'intervallo del test di verifica funzionale.

Il valore SIL per un sistema di sicurezza a bassa richiesta è correlato direttamente all'ordine di grandezza della sua probabilità media di guasto nell'adempiere in pieno alla sua funzione di sicurezza quando richiesto o, semplicemente, la probabilità media di guasto su domanda (PFD). Il valore SIL per un sistema di sicurezza a richiesta elevata/continua è correlato direttamente alla probabilità di guasto pericoloso ogni ora (PFH).

Dati PFD e PFH

I calcoli PFD e PFH qui riportati sono basati sulle equazioni fornite nella Parte 6 della norma IEC 61508 e mostrano i valori relativi ai casi peggiori.

Questa tabella riporta i dati relativi a un ventennio di test funzionali e dimostra l'effetto peggiore possibile sui dati prodotti da varie modifiche della configurazione.

PowerFlex 40P
PFD e PFH per prove funzionali durante un intervallo di 20 anni

Attributo	Risultato del test
PFD	1.74E-05
PFH	2.0E-10
SFF	81%

PowerFlex 70
PFD e PFH per prove funzionali durante un intervallo di 20 anni

Attributo	Risultato del test
PFD	3.4E-05
PFH	3.9E-10
SFF	81%

Terminologia

Abbreviazione	Termine completo	Definizione
PFD	Probabilità di guasto su domanda	Probabilità media di un sistema di non adempiere alla sua funzione progettata quando ne viene richiesto l'intervento.
PFH	Probabilità di guasto all'ora	Probabilità di un sistema di subire un guasto pericoloso in un'ora.
SFF	Percentuale di guasti non pericolosi	La somma dei guasti non pericolosi e dei guasti pericolosi rilevati divisa per la somma di tutti i guasti.

Test diagnostici funzionali

Gli standard di sicurezza funzionale richiedono che i test diagnostici funzionali vengano condotti sull'apparecchiatura utilizzata nel sistema. I test diagnostici vengono eseguiti a intervalli definiti dall'utente e dipendono dai valori PFD e PFH.

IMPORTANTE L'applicazione specifica determina il periodo di tempo per l'intervallo del test diagnostico.

Informazioni di contatto nel caso di guasti all'opzione di sicurezza

Se si verifica un guasto a uno dei dispositivi certificati per la sicurezza, contattare il proprio distributore Rockwell Automation locale. Con questo contatto, è possibile:

- restituire il dispositivo a Rockwell Automation in modo che il guasto venga appropriatamente registrato e assegnato al numero di catalogo corrispondente
- richiedere un'analisi del guasto (se necessario) per determinare la probabile causa del guasto.

Installazione e cablaggio

Istruzioni di pre-installazione

L'installazione deve essere conforme ai passaggi riportati di seguito e deve essere affidata e personale competente. L'opzione DriveGuard Safe Torque Off è intesa come parte del sistema di controllo di sicurezza di una macchina. Prima dell'installazione occorre valutare bene i rischi al fine di determinare se le specifiche dell'opzione DriveGuard Safe Torque Off sono adeguate a tutte le caratteristiche di funzionamento ed ambientali prevedibili per la macchina per la quale il sistema è concepito.

In nessun caso l'opzione DriveGuard Safe Torque Off deve essere utilizzata in un convertitore PowerFlex 40P o PowerFlex 70 le cui specifiche di temperatura massima dell'aria circostante, urti o vibrazioni siano superate.

PowerFlex 70	Temperatura max. dell'area circostante senza declassamento:	
	IP20, NEMA/UL Type 1:	0…50 °C
	Montaggio a flangia:	0…50 °C
	IP66, NEMA/UL Type 4X/12:	0…40 °C
PowerFlex 40P	Temperatura max. dell'area circostante senza declassamento:	
	IP20, Open Type:	-10…50 °C
	IP30, NEMA 1, UL Type 1:	-10…40 °C
	Montaggio su flangia e piastra:	Dissipatore: -10…40 °C
		Convertitore: -10…50 °C
Entrambi i convertitori	Urto:	massimo 15 g per una durata di 11 ms (±1,0 ms)
	Vibrazione:	spostamento 0,152 mm, picco di 1 g

È richiesta un'analisi dei rischi della sezione della macchina controllata dal convertitore per determinare con quale frequenza si deve testare la funzione di sicurezza durante la vita della macchina per garantirne un corretto funzionamento.

ATTENZIONE: Le informazioni riportate di seguito costituiscono soltanto un'indicazione per un'installazione corretta. Rockwell Automation, Inc. non si assume alcuna responsabilità per quanto riguarda la conformità alle norme, siano esse nazionali o locali, o la corretta installazione di questa apparecchiatura. In caso di mancata osservanza di normative durante l'installazione vi è il rischio di lesioni personali e/o danni alle apparecchiature.

Considerazioni EMC

L'opzione DriveGuard Safe Torque Off e i convertitori PF40P e PF70 possono essere installati in un ambiente elettromagnetico industriale conforme al "Secondo ambiente" descritto nella IEC 61800-3 dove siano soddisfatti i requisiti EMC documentati nei manuali di installazione di PF40P e PF70. I requisiti importanti di installazione includono quanto indicato di seguito.

- Tutto il cablaggio dell'uscita del motore, di controllo (I/O) e di segnale per il convertitore e l'opzione DriveGuard Safe Torque Off deve essere schermato.
- La messa a terra deve essere conforme ai requisiti descritti nei manuali utente del convertitore.

Installazione dell'opzione DriveGuard Safe Torque Off

Convertitori PowerFlex 40P

1. Togliere l'alimentazione al convertitore.

ATTENZIONE: Per evitare la folgorazione, verificare che la tensione presente sui condensatori del bus sia stata adeguatamente scaricata prima di intervenire sul convertitore. Misurare la tensione del bus CC in prossimità dei morsetti +CC e -CC o dei punti di collaudo (per informazioni sull'ubicazione esatta, fare riferimento al Manuale dell'utente del convertitore). La tensione deve essere zero.

2. Togliere il cappuccio di protezione che copre il connettore Safe Torque Off di PowerFlex 40P come mostrato nella Figura 1.

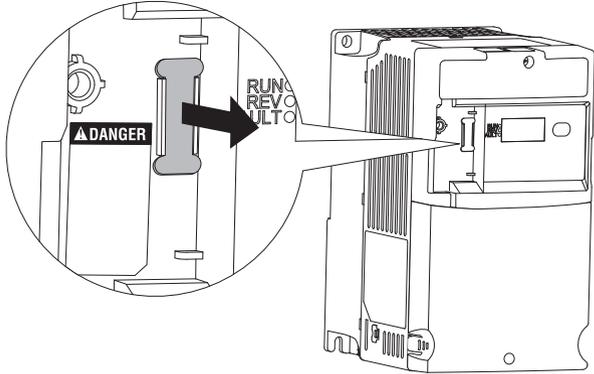
Figura 1 - Cappuccio di protezione di PowerFlex 40P

3. Togliere il ponticello di connessione Safe Torque Off di PowerFlex 40P come mostrato nella Figura 2.

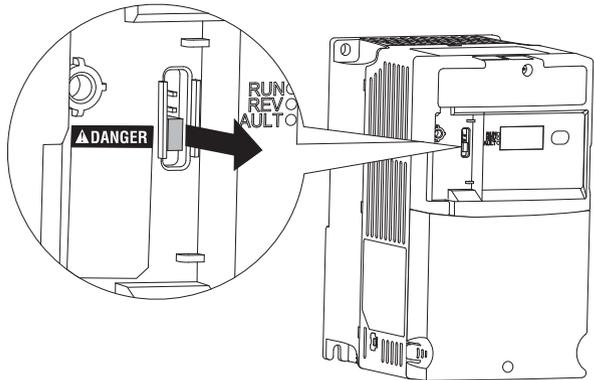
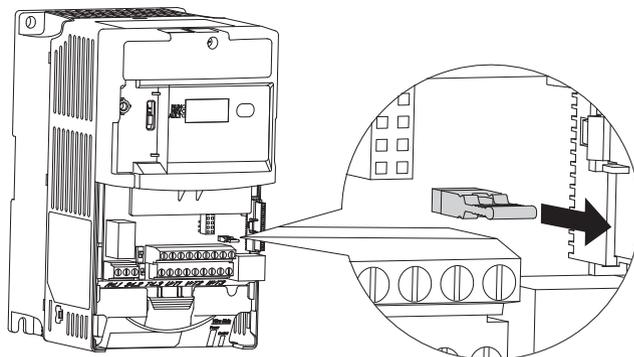
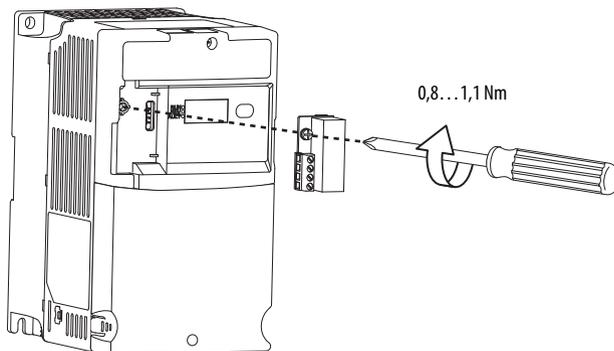
Figura 2 - Ubicazione del ponticello di connessione Safe Torque Off di PowerFlex 40P

4. Togliere il ponticello di abilitazione hardware di PowerFlex 40P come mostrato nella Figura 3.

Figura 3 - Ubicazione del ponticello di abilitazione hardware di PowerFlex 40P

IMPORTANTE	Il ponticello di abilitazione dell'hardware di PowerFlex 40P va rimosso se si usa l'opzione DriveGuard Safe Torque Off. In caso contrario, all'emissione di un comando di avvio il ponticello causa un guasto al convertitore.

5. Inserire l'opzione DriveGuard Safe Torque Off (Serie B o superiore) nel connettore Safe Torque Off di PowerFlex 40P a quattro pin come mostrato nella Figura 4.

Figura 4 - Connettore Safe Torque Off del PowerFlex 40P

6. Serrare la vite a 0,8...1,1 Nm.

Convertitori di controllo avanzato PowerFlex 70

1. Togliere il ponticello di connessione Safe Torque Off di PowerFlex 70 come mostrato nella Figura 5.

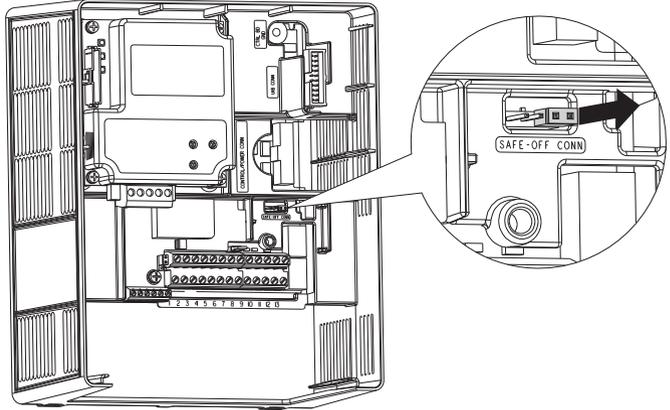
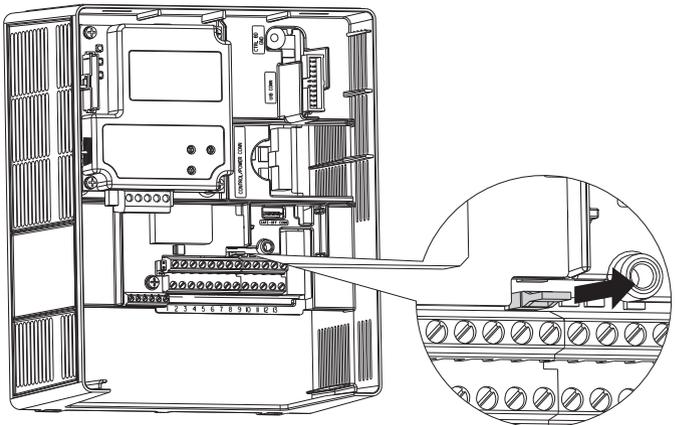
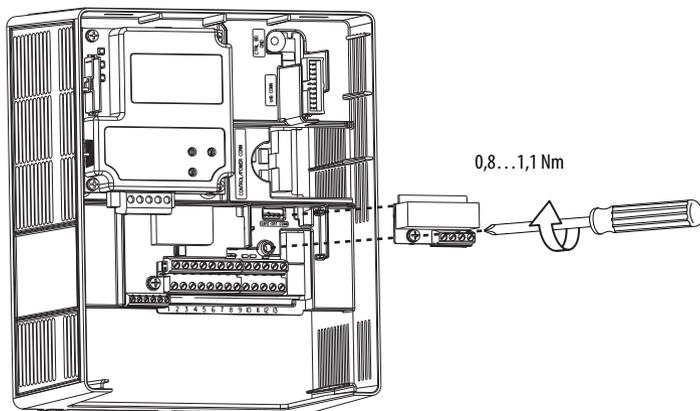
Figura 5 - Ubicazione del ponticello di connessione Safe Torque Off di PowerFlex 70 (tipica)

2. Togliere il ponticello di abilitazione hardware di PowerFlex 70 come mostrato nella Figura 6.

Figura 6 - Ubicazione del ponticello di abilitazione hardware di PowerFlex 70 (tipica)

IMPORTANTE	Il ponticello di abilitazione dell'hardware di PowerFlex 70 va rimosso se si usa l'opzione DriveGuard Safe Torque Off. In caso contrario, all'emissione di un comando di avvio il ponticello causa un guasto al convertitore.

3. Inserire l'opzione DriveGuard Safe Torque Off (Serie A o superiore) nel connettore a quattro pin di PowerFlex 70 come mostrato nella Figura 7.

Figura 7 - Connettore Safe Torque Off di PowerFlex 70

4. Serrare la vite a 0,8...1,1 Nm.

Cablaggio

Punti importanti da ricordare sul cablaggio:

- Utilizzare sempre cavi in rame.
- Si consiglia l'utilizzo di cavi con un valore nominale di isolamento di 600 V o superiore.
- I cavi di controllo vanno posizionati separatamente ad una distanza minima di 0,3 metri dai cavi di potenza.

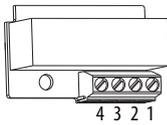
Specifiche della morsettiera dell'opzione DriveGuard Safe Torque Off

Dimensione dei cavi (1)		Coppia	
Massima	Minima	Massima	Consigliata
1,5 mm^2 (16 AWG)	0,14 mm^2 (26 AWG)	0,25 Nm	0,22 Nm

(1) Sezioni massima e minima accettate dalla morsettiera - Obbligatorie.

Tipi di cavo

	Tipi di cavo	Descrizione	Valori nominali di isolamento minimo
Non schermati	Secondo US NEC o le norme nazionali o locali vigenti	—	300 V, 60 °C
Schermati	Cavo schermato a più conduttori, quale Belden 8770 (o equivalente)	0,750 mm^2 (18 AWG), 3 conduttori, schermato.	

Descrizione della morsettiera dell’opzione DriveGuard Safe Torque Off

N.	Segnale	Descrizione
1	Monitor - N.C.	Contatti normalmente chiusi per monitorare lo stato del relè. Carico resistivo massimo: 250 V CA / 30 V CC / 50 VA / 60 Watt Carico induttivo massimo: 250 V CA / 30 V CC / 25 VA / 30 watt
2	Comune - N.C.	
3	+24 V CC	Collegamenti per l’alimentazione fornita dall’utente per comandare la bobina. 33,3 mA tipico, 55 mA massimo.
4	Comune 24 V	

Operazione di verifica

Dopo la prima installazione dell’opzione DriveGuard Safe Torque Off, controllare la funzione sicurezza e accertarsi che funzioni correttamente. Controllare nuovamente la funzione di sicurezza in base agli intervalli determinati dall’analisi dei rischi descritta a pagina 11.

Controllare entrambi i canali di sicurezza avvalendosi della tabella 4 o della tabella 5.

Funzionamento e verifica dei canali di PowerFlex 40P

Stato della funzione di sicurezza	**Convertitore in condizione di sicurezza**	**Convertitore in condizione di arresto**	**Convertitore in condizione di arresto**	**Convertitore pronto a funzionare**
Funzionamento canali di sicurezza				
Opzione Safe Torque Off Morsetti 3 e 4	Senza alimentazione	Con alimentazione	Senza alimentazione	Con alimentazione
PowerFlex 40P Ingresso Abilitazione	Senza alimentazione	Senza alimentazione	Con alimentazione	Con alimentazione
Descrizione per la verifica				
Opzione Safe Torque Off Morsetti dei contatti di monitoraggio 1 e 2	Chiusa	Aperta	Chiusa	Aperta
PowerFlex 40P [Control In Status] Param. 13, Bit 2	Valore = 0	Valore = 0	Valore = 1	Valore = 1
PowerFlex 40P Parola di stato comunic. 8448, Bit 0	Valore = 0	Valore = 0	Valore = 0	Valore = 1
Uscita Safe Torque Off(1) Relè normalmente aperto Stati uscite digitali	Chiusa	Aperta	Aperta	Aperta

(1) È necessario impostare A055 [Relay Out Sel], A058 o A061 [Opto Outx Sel] sull'opzione 25 "Safe-Off".

Funzionamento e verifica dei canali per PowerFlex 70

Stato della funzione di sicurezza	**Convertitore in condizione di sicurezza**	**Convertitore in condizione di arresto**	**Convertitore in(1) condizione di arresto**	**Convertitore pronto a funzionare**
Funzionamento canali di sicurezza				
Opzione Safe Torque Off Morsetti 3 e 4	Senza alimentazione	Con alimentazione	Senza alimentazione	Con alimentazione
PowerFlex 70 Ingresso Abilitazione	Senza alimentazione	Senza alimentazione	Con alimentazione	Con alimentazione
Descrizione per la verifica				
Opzione Safe Torque Off Morsetti dei contatti di monitoraggio 1 e 2	Chiusa	Aperta	Chiusa	Aperta
PowerFlex 70 Drive Inhibits Param. 214, Bit 2	Valore = 1	Valore = 1	Valore = 0	Valore = 0

(1) Un comando di avvio/esecuzione causa il guasto F111 "Enable Hardware".

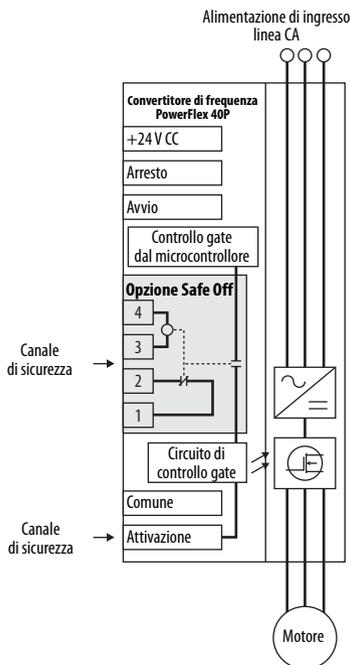
Descrizione del funzionamento

Funzionamento di Safe Torque Off di PowerFlex 40P

L'opzione DriveGuard Safe Torque Off per PowerFlex 40P (vedere la Figura 8) disattiva gli IGBT di uscita del convertitore interrompendo il collegamento con il microcontrollore del convertitore. Se usata in combinazione con un secondo canale di sicurezza (ingresso di abilitazione), il sistema soddisfa i requisiti della EN ISO 13849-1, Categoria 3 per Safe Torque Off e la protezione contro il riavviamento.

In condizioni di funzionamento regolare del convertitore, il relè Safe Torque Off e l'ingresso di abilitazione sono attivi e il convertitore è in grado di funzionare. Se uno di questi ingressi viene disattivato, anche il circuito di controllo gate viene disattivato. Per soddisfare la EN ISO 13849-1, Categoria 3 / PL (d) di funzionamento, entrambi i canali di sicurezza vanno disattivati. Per dettagli in merito, vedere i seguenti esempi.

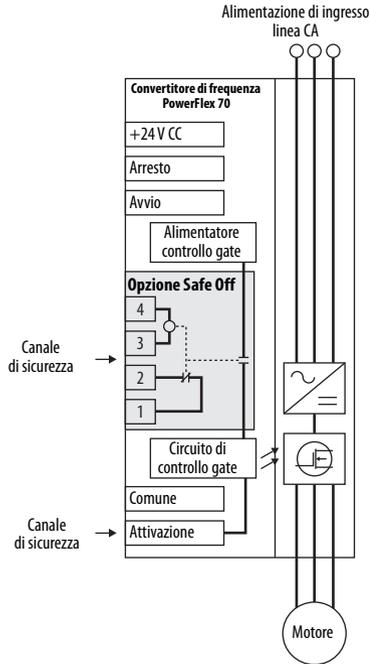
IMPORTANTE	L'opzione Safe Torque Off inizia automaticamente un'azione di arresto per inerzia. Se non si desidera un arresto per inerzia, occorre prendere ulteriori misure di sicurezza.

Figura 8 - Circuito Safe Torque Off del convertitore PowerFlex 40P

Funzionamento di Safe Torque Off di PowerFlex 70

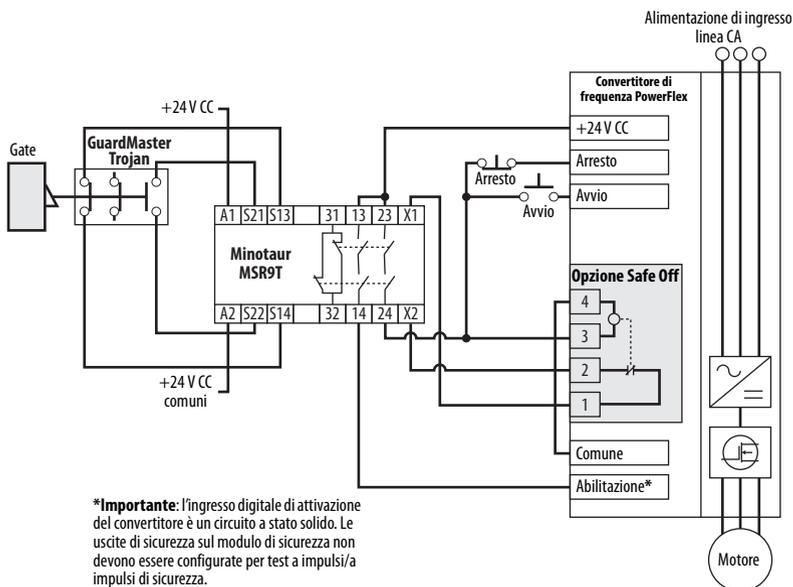
L'opzione DriveGuard Safe Torque Off di PowerFlex 70 (vedere la Figura 9) disattiva l'IGBT di uscita del convertitore scollegando l'alimentazione di controllo del gate. Se usata in combinazione con un secondo canale di sicurezza (ingresso di abilitazione), il sistema soddisfa i requisiti della EN ISO 13849-1, Categoria 3 per Safe Torque Off e la protezione contro il riavviamento.

In condizioni di funzionamento normali del convertitore, il relè Safe Torque Off e l'ingresso di abilitazione sono attivati e l'alimentazione di controllo del gate è presente sul circuito di controllo gate. Se uno di questi ingressi viene disattivato, anche il circuito di controllo gate viene disattivato. Per soddisfare la EN ISO 13849-1, Categoria 3 / PL (d) di funzionamento, entrambi i canali di sicurezza vanno disattivati. Per dettagli in merito, vedere i seguenti esempi.

IMPORTANTE	L'opzione Safe Torque Off inizia automaticamente un'azione di arresto per inerzia. Se non si desidera un arresto per inerzia, occorre prendere ulteriori misure di sicurezza.

Figura 9 - Circuito Safe Torque Off del convertitore PowerFlex 70

Esempi di collegamento

Esempio 1 - Collegamento dell'opzione Safe Torque Off con l'azione di arresto per inerzia, doppio canale

Figura 10 - Categoria arresto 0 – Per inerzia

Stato del circuito

Circuito con portello di protezione chiuso e sistema pronto per il normale funzionamento del convertitore.

Principio operativo

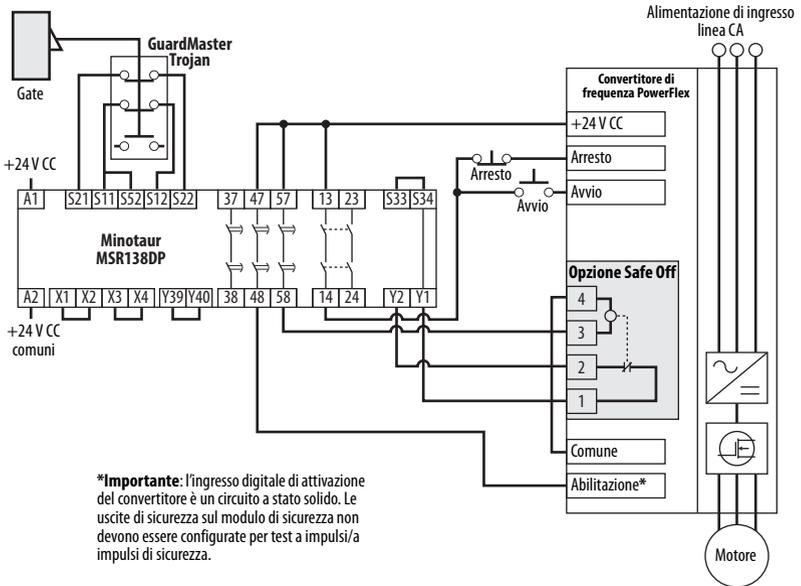
Si tratta di un sistema a due canali, con monitoraggio del circuito Safe Torque Off e del convertitore. L'apertura del portello di protezione commuta i circuiti di ingresso (S13-S14 e S21-S22) sull'unità relè di sicurezza di controllo Minotaur. I circuiti di uscita (13-14 e 23-24) fanno sì che l'opzione Safe Torque Off e il circuito di abilitazione convertitore si attivino e che il motore si arresti per inerzia. Per riavviare il convertitore, resettare dapprima il relè Minotaur, seguito da un comando di avvio valido al convertitore.

Rilevamento errori

Il rilevamento di un guasto sui circuiti di ingresso di sicurezza del Minotaur porta al blocco del sistema al suo riavvio e non causa la perdita della funzione sicurezza.

Se l'opzione Safe Torque Off resta attiva (ON), il motore si arresta al comando a causa dell'ingresso di abilitazione. In presenza di questo errore il sistema non può essere resettato.

Esempio 2 - Collegamento dell'opzione Safe Torque Off con l'azione di arresto controllato, doppio canale

Figura 11 - Categoria arresto 1 – Controllato

***Importante**: l'ingresso digitale di attivazione del convertitore è un circuito a stato solido. Le uscite di sicurezza sul modulo di sicurezza non devono essere configurate per test a impulsi/a impulsi di sicurezza.

Stato del circuito

Circuito con portello di protezione chiuso e sistema pronto per il normale funzionamento del convertitore.

Principio operativo

Si tratta di un sistema a due canali, con monitoraggio del circuito Safe Torque Off e del convertitore. L'apertura del portello di protezione commuta i circuiti di ingresso (S11-S12 e S21-S22) sul relè di sicurezza di controllo Minotaur. I circuiti di uscita (13-14) inviano un comando di arresto al convertitore e causano una decelerazione controllata. Dopo il ritardo programmato, i circuiti di uscita temporizzati (47-48 e 57-58) fanno sì che l'opzione Safe Torque Off e il circuito di abilitazione convertitore si attivino. Se il motore era in rotazione, si arresterà per inerzia. Per riavviare il convertitore, resettare dapprima il relè Minotaur, seguito da un comando di avvio valido al convertitore.

Rilevamento errori

Il rilevamento di un guasto sui circuiti di ingresso di sicurezza del Minotaur porta al blocco del sistema al suo riavvio e non causa la perdita della funzione sicurezza.

Se l'opzione Safe Torque Off resta attiva (ON), il motore si arresta al comando a causa dell'ingresso di abilitazione. In presenza di questo errore il sistema non può essere resettato.